

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ЛЭП 6–10 кВ

Канд. техн. наук, доц. КУЦЕНКО Г. Ф., асп. ПУХАЛЬСКАЯ О. Ю.

Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого

Для контроля надежности электроснабжения потребителей энергосистема должна иметь сведения об основных показателях надежности всех элементов сети электроснабжения потребителей. С этой целью были проанализированы данные об аварийных отключениях в сетях 6–10 кВ РУП «Гомельэнерго». Основными показателями надежности ремонтируемых изделий, к которым относятся линии электропередачи, являются параметр потока отказов и среднее время восстановления [1]. Параметр потока отказов характеризует частоту отказов и равен среднему количеству отказов ремонтируемого изделия в единицу времени [1]. Время восстановления

(средняя продолжительность отключения) – среднее время вынужденного простоя, необходимого для установления и устранения одного отказа [1].

По этим двум показателям оценивался уровень надежности сетей 6–10 кВ РУП «Гомельэнерго». В расчет принимались только устойчивые аварийные отключения в сетях [2].

В табл. 1 представлены показатели надежности ЛЭП 6–10 кВ за 1997–2004 гг.

Таблица 1

Показатели надежности ЛЭП 6–10 кВ

| Год | Количество отключений | Параметр потока отказов, шт./100 км | Средняя продолжительность отключения, ч |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| 1997 | 1351 | 7,30 | 2,86 |
| 1998 | 1699 | 9,23 | 3,63 |
| 1999 | 1671 | 9,06 | 3,24 |
| 2000 | 1573 | 8,53 | 2,99 |
| 2001 | 1498 | 8,06 | 2,98 |
| 2002 | 1249 | 6,71 | 2,7 |
| 2003 | 1269 | 6,80 | 2,76 |
| 2004 | 1338 | 7,25 | 3,38 |
| Среднее значение | 1456 | 7,87 | 3,07 |

На рис. 1 представлена гистограмма распределения количества аварийных отключений, а на рис. 2 – гистограмма распределения средней продолжительности одного отключения в сетях 6–10 кВ по месяцам года (по данным за пять лет).

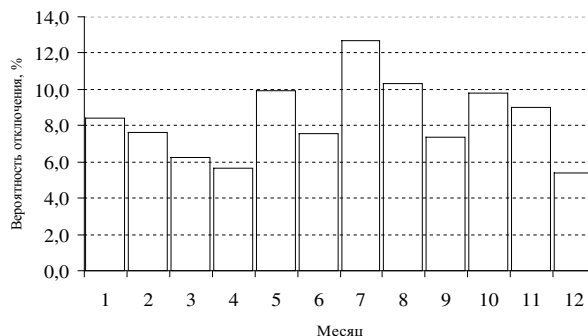


Рис. 1. Гистограмма распределения количества отключений в сетях 6–10 кВ по месяцам года

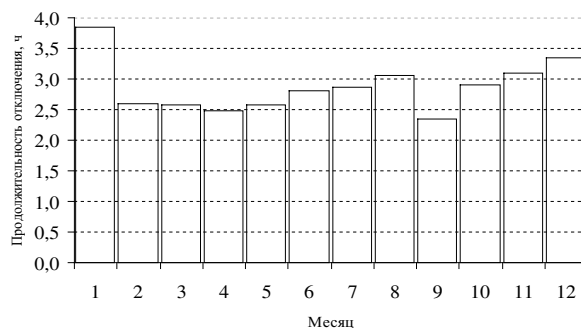


Рис. 2. Гистограмма распределения средней продолжительности отключения в сетях 6–10 кВ по месяцам года

Из рис. 1 видно, что максимум аварийных отключений приходится на летний период. В июле зафиксировано в 2,4 раза больше отключений, чем в декабре. Среднемесячное количество отключений составило 98,6 шт., среднемесячный недоотпуск электроэнергии – 16406 кВт·ч.

Из рис. 2 видно, что средняя продолжительность аварийного отключения в зимние месяцы несколько выше, чем в остальные, что, по-видимому, объясняется неблагоприятными погодными условиями. Проведен анализ причин нарушения электроснабжения в сетях 6–10 кВ по данным за девять лет. Результаты представлены в табл. 2 и на диаграмме (рис. 3).

Таблица 2

Причины отключений в сетях 6–10 кВ

| Причина | Количество отключений | |
|---|-----------------------|-------|
| | шт. | % |
| Изменение свойств материала в процессе эксплуатации | 481,9 | 34,4 |
| Атмосферные воздействия, стихийные явления | 316,0 | 22,6 |
| Посторонние воздействия | 244,3 | 17,5 |
| Причина не установлена | 242,9 | 17,4 |
| Прочие причины | 76,9 | 5,5 |
| Дефекты строительства, монтажа | 22,8 | 1,6 |
| Дефекты конструкции | 14,8 | 1,1 |
| Всего | 1399,6 | 100,0 |

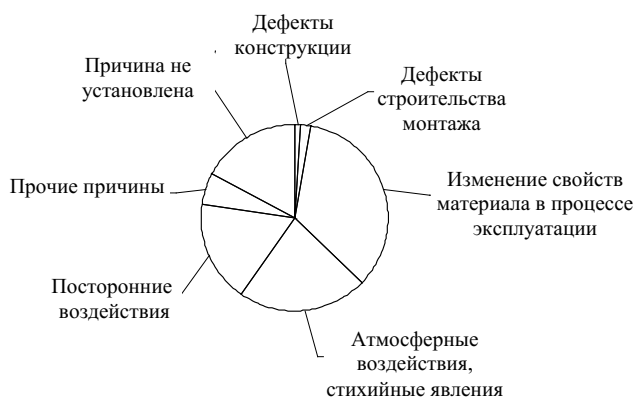


Рис. 3. Причины отключений ЛЭП 6–10 кВ

Количество аварийных отключений зависит от климатических и метеорологических условий. Основные причины аварийных отключений: изменение свойств материала в процессе эксплуатации (окисление проводов из-за электрохимической коррозии, старение изоляции и т. п.) и атмосферные воздействия, стихийные явления, посторонние воздействия. Среди самых распространенных причин аварийных отключений в сетях 6–10 кВ называются неблагоприятные метеорологические условия (ветровые нагрузки, гололед), обрыв и схлестывание проводов, повреждение опор, изоляторов [3–6].

Характер изменения количества аварийных отключений в течение суток по результатам обработки информации за 2000–2004 гг. показан на рис. 4.

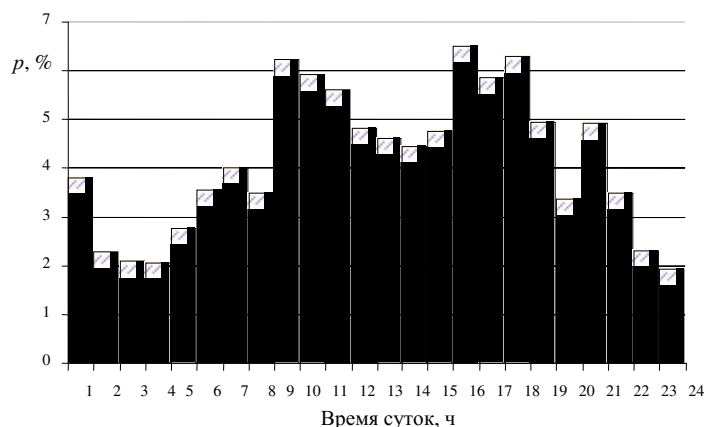


Рис. 4. Гистограмма распределения количества аварийных отключений по часам суток

Из графика следует, что наибольшее число аварийных отключений приходится на середину дня (с 9 до 11 ч и с 16 до 18 ч). Это объясняется, по-видимому, тем, что в это время наблюдается наибольшее число атмосферных воздействий (грозы, ветры), стихийных явлений, посторонних воздействий. Вывод о том, что большинство аварийных отключений приходится на дневной период времени, нашел отражение и в [3–6].

ВЫВОДЫ

1. Параметр потока отказов ЛЭП 6–10 кВ по результатам 1997–2004 гг. составил 7,87 шт./100 км в год, средняя продолжительность отключения – 3,07 ч. Если обратиться к другим источникам [3–6], то эти показатели оцениваются следующими интервалами: 3,9–13,3 шт./100 км в год и 2,3–5,8 ч – для параметра потока отказов и средней продолжительности отключения соответственно.

2. Наибольшее количество отключений происходит в летний период, что связано с атмосферными воздействиями в это время года.

3. Необходимо дальнейшее изучение показателей надежности сетей 6–10 кВ с целью разработки мероприятий по повышению надежности электроснабжения потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розанов, М. Н. Надежность электроэнергетических систем / М. Н. Розанов. – М.: Энергия, 1974.
2. Будзко, И. А. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов / И. А. Будзко, М. С. Левин. – М.: Агропромиздат, 1985.
3. Поспелов, Г. Е. Надежность электроустановок сельскохозяйственного назначения / Г. Е. Поспелов, В. И. Русан. – Минск: Ураджай, 1982. – 166 с.
4. Перова, М. Б. Анализ надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / М. Б. Перова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1998. – № 2. – С. 10–11.
5. Фомичев, В. Т. Показатели надежности сельских распределительных сетей / В. Т. Фомичев, М. А. Юндин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – № 8. – С. 19–20.
6. Куценко, Г. Ф. Надежность сельских распределительных сетей Белоруссии / Г. Ф. Куценко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1976. – № 2. – С. 26–28.

Представлена кафедрой
электроснабжения

Поступила 13.02.2006